

ROYAUME DE BELGIQUE



N^o 654.683

Classification Internationale :

Brevet mis en lecture le :

15 - 2 - 1965

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES
ET DE L'ÉNERGIE

BREVET D'INVENTION

Le Ministre des Affaires Economiques et de l'Energie,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention ;

Vu le procès-verbal dressé le 22 octobre 1964 à 14 h.10
au Service de la Propriété industrielle;

ARRÊTE :

Article 1. — Il est délivré à aux Stés dites: WEST MIDLANDS GAS BOARD et
JOHNSON BROTHERS (HANLEY) LIMITED,
resp. Wharf Lane, Solihull, Warwickshire,
et Hanley, Stoke-on-Trent, Staffordshire (Grande-Bretagne),
repr. par Mr L. Bercovici à Bruxelles,
un brevet d'invention pour : Four pour produits céramiques,
(Inv. Mr E.J. Johnson),
qu'elles déclarent avoir fait l'objet d'une demande de bre-
vet, non encore accordée à ce jour, déposée en Grande-Bre-
tagne le 25 septembre 1962.

Article 2. — Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et
périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit
de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention
(mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui
de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 13 novembre 1964

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE :

Le Directeur Général,

J. HAMELS.

654683

BREVET D'INVENTION.

Four pour produits céramiques.

Société dite: WEST MIDLANDS GAS BOARD, à Solihull,
Warwickshire, Grande Bretagne, et

Société dite: JOHNSON BROTHERS (HANLEY) LIMITED, à Stoke-on-
Trent, Grande Bretagne.

Une demande de brevet correspondante a été déposée aux mêmes
noms en Grande Bretagne sous le n° 28528/62. *le 25 septembre 1962.*

Inventeurs: Mr. Ernest James JOHNSON.

La présente invention concerne les fours pour
produits céramiques. Les produits céramiques de grandes
dimensions, tels que les appareils sanitaires, sont cuits
habituellement dans des fours-tunnels continus, à travers
lesquels ces produits sont acheminés sur des chariots.
Les plates-formes des chariots constituent la partie
inférieure ou sole effective du four, qui en conséquence

654683

ne fait pas normalement partie de la surface de chauffage de ce four. En fait, les chariots et les éléments réfractaires supportant les pièces ou produits absorbent une proportion importante de la chaleur fournie au four, de sorte qu'il en résulte une perte de chaleur lorsque ces pièces sont acheminées le long du four et quittent celui-ci. Ces faits, combinés à la section droite importante du tunnel, rendent difficile le chauffage uniforme des pièces. En conséquence, ces pièces doivent être chauffées lentement et leur cuisson exige un laps de temps important.

L'invention est matérialisée dans un four continu pour produits céramiques comportant un seul tunnel ou passage à travers lequel les pièces ou produits sont acheminés, de manière à traverser des zones de préchauffage, de cuisson et de refroidissement, sur des plates-formes de support écartées de la partie inférieure de ce tunnel et reposant sur des montures qui supportent et guident les plates-formes en permettant leur coulissement au moins sur la plus grande partie de la longueur du tunnel, la zone de cuisson étant conjuguée à des bandes de chauffage longitudinales servant à chauffer indirectement ce tunnel, principalement par rayonnement, ces bandes de chauffage étant distribuées au moins sur la partie inférieure et les parois latérales dudit tunnel, des organes étant prévus pour faire varier la chaleur fournie par les bandes chauffantes, à différents niveaux de la zone de cuisson.

La section droite du four est de préférence adaptée étroitement à la forme des pièces à cuire, c'est-à-dire

qu'elle est simplement un peu plus grande que la pièce unitaire ayant les dimensions maxima ou que les éléments les plus grands et les plus larges d'une série de pièces que l'on doit cuire dans le four. Un courant continu de pièces individuelles est alors soumis à la cuisson, de sorte que chaque pièce est chauffée uniformément.

On peut prévoir des bandes de chauffage additionnelles dans le toit ou la voûte du four. La chaleur fournie au tunnel à partir des diverses bandes de chauffage peut être calculée, et éventuellement modifiée en service, afin d'entretenir dans la totalité des sections droites verticales du tunnel une température nettement plus uniforme que cela n'était possible avec les fours-tunnels classiques. La bande ou les bandes de chauffage s'étendant le long de la sole aident en particulier à éviter la zone froide pouvant s'établir dans les fours-tunnels, le long de la partie médiane inférieure du four, qui est occupée habituellement par la plus grande partie des pièces. Il en résulte une meilleure qualité pour les produits ayant subi la cuisson, et il est possible en outre d'utiliser des cycles de cuisson plus rapides, ce qui accélère d'une façon générale la production et donne à l'opération une plus grande souplesse.

Le chauffage peut être assuré par un combustible gazeux ou liquide, ou par l'électricité. Les bandes de chauffage peuvent être séparées des parois délimitant le tunnel ou de la sole, tout en se trouvant à leur voisinage immédiat, mais elles sont de préférence incorporées ou encastrées dans ces parois ou dans la sole. Elles peuvent

4

être constituées par des chambres de combustion longitudinales.

Ces chambres longitudinales peuvent s'étendre à travers la zone de préchauffage, afin de permettre aux produits de la combustion provenant de la zone de cuisson d'être acheminés à travers cette zone de préchauffage et d'assurer ainsi un chauffage indirect des pièces. Des moyens peuvent également être prévus pour que les produits de la combustion soient introduits directement dans le tunnel, en un point quelconque sur la longueur des chambres de combustion, afin d'assurer un chauffage direct des pièces, à condition que le chauffage de ces pièces ait déjà atteint un stade tel, et que les produits de la combustion ainsi introduits dans le passage soient d'une nature telle qu'il n'en résulte pas d'inconvénients pour les pièces soumises à la cuisson.

On sait qu'il existe, lors du refroidissement de toutes les pièces ou de tous les objets, une gamme de températures critiques dans laquelle ces pièces doivent être refroidies lentement pour éviter leur endommagement. La zone de refroidissement peut comporter des étages de refroidissement rapide, en amont et en aval d'un étage de refroidissement lent dans lequel les pièces traversent cette gamme de températures critique. Dans les étages de refroidissement rapide, le four se présente de préférence sous la forme d'un moufle entourant le tunnel et refroidi par circulation d'air naturelle autour de ce moufle. Le gradient de température à l'intérieur de la zone de refroidissement peut également être influencé par un courant d'air orienté

654683

à l'opposé du sens de déplacement des pièces, afin de refroidir directement ces pièces. Ce courant d'air peut traverser la totalité des zones du tunnel et, étant donné qu'il reçoit de la chaleur des pièces quittant le four dans la zone de refroidissement et qu'il traverse la zone de cuisson, il peut être utilisé pour chauffer directement les pièces dans la zone de préchauffage. L'écoulement de l'air peut être assuré par un ventilateur soufflant prévu à l'extrémité de sortie du tunnel et par un système d'échappement pouvant être commandé, prévu à son extrémité d'entrée, permettant également d'éliminer les gaz de combustion provenant des chambres de combustion quand de tels gaz sont utilisés. Des organes peuvent être prévus pour assurer une recirculation de l'air dans la zone de préchauffage, depuis la partie supérieure ou inférieure du tunnel, afin d'obtenir une distribution de température plus uniforme et un meilleur transfert de chaleur. L'air peut également subir éventuellement une recirculation sur de courts tronçons du tunnel dans la zone considérée, ce qui permet de modifier le gradient de température sur la longueur de cette zone.

Les chambres de combustion peuvent être alimentées en combustible gazeux par des brûleurs disposés au voisinage de l'extrémité de la zone de cuisson correspondant à la sortie des pièces, les produits de combustion chauds subissant un écoulement le long des chambres de combustion dans une direction opposée à celle dans laquelle les pièces sont acheminées. En fournissant une quantité d'air primaire trop faible aux brûleurs et en introduisant une nouvelle quantité d'air dans

654683

la chambre de combustion, sous forme d'air secondaire au voisinage du brûleur et/ou sous forme d'air tertiaire en un point quelconque ou en plusieurs points espacés sur la longueur de la chambre de combustion, à l'intérieur de la zone de cuisson, et en prévoyant par ailleurs des organes pour régler l'alimentation en air, on peut régler le gradient de température le long du tunnel, à l'intérieur de cette zone de cuisson.

Le courant d'air qui s'écoule le long de ce tunnel comme indiqué précédemment peut être placé sous la commande d'un dispositif détecteur de température, placé en un point intermédiaire sur la longueur dudit tunnel afin de pouvoir maintenir le gradient de température désiré le long de celui-ci.

La sole du four peut être munie de deux rainures ou gouttières parallèles continues, s'étendant sur la majeure partie de la longueur du tunnel et recevant deux rangées d'appuis réfractaires sur lesquels sont placées des palettes formant les plates-formes supportant les pièces.

Les rainures ou gouttières peuvent être obtenues à l'aide de briques judicieusement rainurées, disposées de telle sorte que leurs rainures soient alignées, ou elles peuvent être constituées par une maçonnerie de type normal. Cet agencement assure un maintien en place correct des pièces dans le tunnel et réduit le risque de basculement lorsque ces pièces traversent le tunnel. Les appuis sont déplacés à travers ce tunnel par des organes de poussée hydrauliques ou

mécaniques. L'effort nécessaire pour pousser les pièces à travers le tunnel est plus faible dans le cas d'appuis se déplaçant dans des rainures que dans celui d'éléments reposant sur une sole plate. L'agencement supprime bien entendu également les chariots utilisés dans les fours connus, ce qui permet de chauffer la sole du tunnel. Les chariots absorbent également beaucoup de chaleur, qui est perdue lorsque lesdits chariots quittent le four. L'agencement faisant l'objet de l'invention réduit cette perte.

Une chambre de combustion longitudinale peut être prévue dans la sole du tunnel, entre les rainures, et est de préférence ouverte à sa partie supérieure, les appuis et les palettes assurant l'obturation réelle de cette chambre.

La description qui va suivre, faite en regard des dessins annexés donnés à titre non limitatif, permettra de mieux comprendre l'invention.

La fig. 1 est une représentation schématique à petite échelle, avec coupe, d'un four à un seul tunnel suivant l'invention.

La figure 2 est une vue en coupe longitudinale simplifiée d'une partie d'une zone de préchauffage du four.

La figure 3 est une vue en coupe horizontale simplifiée de la même partie de la zone de préchauffage représentée sur la figure 2.

La figure 4 est une vue en coupe transversale verticale à travers la zone de préchauffage, par la ligne 4-4 en figure 2.

La figure 5 est une vue en coupe transversale par la ligne 5-5 en figure 2.

La figure 6 est une vue en coupe longitudinale simplifiée d'une zone de cuisson du four et de l'étage initial de la zone de refroidissement.

La figure 7 est une vue en coupe horizontale simplifiée de la zone de cuisson et de l'étage initial de la zone de refroidissement.

La figure 8 est une vue en coupe transversale à travers la zone de cuisson, par la ligne 8-8 en figure 6.

La figure 9 est une vue en coupe transversale verticale à travers l'étage initial de la zone de refroidissement, par la ligne 9-9 en figure 6.

La figure 10 est une vue en coupe longitudinale simplifiée des étages intermédiaire et final de la zone de refroidissement du four.

La figure 11 est une vue en coupe horizontale simplifiée des étages intermédiaire et final de la zone de refroidissement.

La figure 12 est une vue en coupe transversale verticale à travers les étages terminaux de la zone de refroidissement, par la ligne 12-12 en figure 10.

Le four pour produits céramiques représenté comporte un seul tunnel longitudinal continu 13, le long duquel les pièces devant être cuites sont acheminées. Ces pièces pénètrent dans le tunnel 13 à une extrémité 14 et traversent successivement une zone de préchauffage PH (Fig. 1), une zone de cuisson F et une zone de refroidissement C avant de quitter le four de l'autre extrémité 31 du tunnel. Ce tunnel est fermé

654683

par une enveloppe externe 12 en briques réfractaires et isolantes convenables.

Des bandes de chauffage constituées par des chambres de combustion 15 s'étendent longitudinalement aux parois latérales du tunnel, dans la zone de cuisson, et se poursuivent à travers la zone de préchauffage. Suivant le mode de réalisation particulier représenté, il est prévu trois chambres de combustion longitudinales 15 disposées l'une au-dessus de l'autre sur chaque paroi latérale des zones de cuisson et de préchauffage du tunnel. Les chambres de combustion 15 sont délimitées par des rangées de blocs 16 ménageant des gouttières, encastrés ou incorporés à la maçonnerie du four comme montré sur les figures 4, 5 et 8. Au lieu des blocs ménageant une gouttière, on peut utiliser des blocs ayant eux-mêmes une forme de gouttière. Les côtés ouverts des gouttières formées par les blocs 16 sont orientés vers le tunnel et sont recouverts par des dalles réfractaires 17 aisément remplaçables. Ces dalles 17 sont relativement minces et sont en matière réfractaire à haute conductibilité thermique, de sorte qu'elles assurent une bonne conduction de la chaleur. Les dalles 17 reposent dans des rainures prévues dans une aile inférieure de chaque gouttière et sont inclinées de façon à s'appuyer contre une aile supérieure plus courte de cette gouttière. Les joints verticaux entre les dalles voisines sont recouverts par des parties formant onglets (non représentées). Si une dalle est endommagée, elle peut être remplacée aisément sans avoir

654683

à démonter la maçonnerie du four.

En plus des chambres de combustion 15 ménagées dans les parois latérales du tunnel, il est prévu une bande de chauffage longitudinale constituée par une chambre de combustion 18 s'étendant le long de la partie médiane de la sole dans la zone de cuisson et se poursuivant également à travers la zone de préchauffage. La gouttière formant cette chambre de combustion 18, ménagée dans la zone de cuisson et sur la plus grande partie de la zone de préchauffage, est délimitée d'une façon analogue à celle indiquée pour les chambres de combustion latérales 15, son côté ouvert étant orienté vers le haut. Toutefois, cette gouttière n'est pas recouverte par des dalles, car elle est en fait effectivement close comme indiqué plus loin. Sur le reste de la zone de préchauffage qui forme la partie initiale de la zone dans laquelle les pièces pénètrent tout d'abord, il est prévu une chambre de combustion inférieure formée par une membrure métallique 44 à section en I, constituant un conduit de section droite rectangulaire.

Le toit du tunnel est formé par des briques réfractaires pleines 19 et a une forme de voûte. Cette forme de voûte augmente la surface servant à réfléchir la chaleur reçue par rayonnement depuis les dalles inclinées recouvrant les chambres de combustion et par conduction à partir de la maçonnerie du four entourant les parties considérées. Suivant l'exemple particulier de four décrit, le toit du tunnel reçoit ainsi une quantité de chaleur suffisante pour constituer une surface de chauffage adéquate sans qu'il soit

nécessaire de prévoir des bandes chauffantes dans le toit lui-même. Des chambres de combustion peuvent toutefois être prévues dans le toit du tunnel, au moins dans la zone de cuisson, si cela s'avère nécessaire dans les constructions de fours dans lesquelles le toit n'est pas chauffé d'une manière appropriée.

Dans la zone de cuisson, des brûleurs 20 (Fig. 6, 7 et 8) introduisent du combustible gazeux dans les chambres de combustion latérales 15 et dans la chambre de combustion inférieure 18, en des points voisins de l'extrémité de sortie des pièces hors de la zone de cuisson, au voisinage de la zone de refroidissement. Au voisinage des brûleurs 20, la quantité d'air primaire fournie aux chambres de combustion est insuffisante. L'air restant nécessaire pour assurer une combustion complète est fourni aux chambres de combustion sous forme d'air secondaire en aval des brûleurs 20, c'est-à-dire entre ces brûleurs et l'extrémité de sortie des pièces hors de la zone de cuisson. L'air secondaire est prélevé en un point situé à l'extérieur du four et est fourni aux chambres de combustion par l'intermédiaire de conduits d'alimentation 21. Cet air secondaire refroidit les parois du tunnel et assure une nette délimitation de la zone de cuisson. Du fait de ce refroidissement des parois, l'air reçoit de la chaleur, de sorte que l'air secondaire atteignant les brûleurs est préchauffé. Si cela est nécessaire, de l'air tertiaire peut être fourni en un point ou en

plusieurs points espacés sur la longueur de la zone de cuisson. Des vannes ou registres sont prévus pour commander l'écoulement de l'air secondaire et de l'air tertiaire en chaque point d'admission. Un brûleur additionnel 22 est prévu dans la chambre de combustion inférieure en un point situé à mi-distance le long de la zone de cuisson; ce brûleur est alimenté également en air secondaire introduit dans la chambre de combustion en aval du brûleur. Les brûleurs 20 et le brûleur additionnel 22 sont associés chacun à un injecteur d'air et de gaz et à une vanne de réglage (non représentés), de sorte que l'alimentation de chaque brûleur peut être réglée de façon indépendante. En outre, des organes sont prévus (bien que cela ne soit pas représenté sur les dessins) pour assurer un réglage automatique du mélange de gaz et d'air, afin de satisfaire aux exigences thermiques du four dans la zone de cuisson. L'alimentation en air secondaire peut également être réglée de façon à satisfaire aux conditions de combustion et de température.

La disposition des bandes de chauffage dans la zone de cuisson et l'utilisation d'une régulation indépendante pour les brûleurs des chambres à combustion et pour l'alimentation en air secondaire de ces chambres de combustion permettent à la chaleur fournie aux différents niveaux de la zone de cuisson d'être réglée et éventuellement modifiée en service, afin de maintenir une température presque uniforme dans la totalité des sections droite du tunnel, à un degré plus précis que cela n'était possible avec les fours-tunnels classiques.

654683

Lorsque les pièces traversent la zone de préchauffage, elles sont chauffées de façon indirecte par la chaleur contenue dans les produits de la combustion s'écoulant le long des chambres de combustion à partir de la zone de cuisson.

En quittant la zone de cuisson, les pièces traversent directement la zone de refroidissement, avant de quitter le tunnel. Cette zone de refroidissement est divisée en trois étages : un étage de refroidissement rapide initial C_1 , comme indiqué sur la figure 6, un étage de refroidissement lent C_2 , et un étage de refroidissement rapide final C_3 , ces deux derniers étages étant visibles sur la figure 10. Le refroidissement des pièces dans les étages de refroidissement rapide est principalement indirect. La construction du four dans les deux étages de refroidissement rapide est similaire, comme on le voit à l'examen des figures 6, 7, 10 et 11, et en particulier sur les vues en coupe qui forment les figures 9 et 12. Dans les deux cas, le four se présente sous la forme d'un moufle 23 entourant les côtés et le toit du tunnel, qui est refroidi par circulation d'air naturelle à l'extérieur de ce moufle. Le moufle 23 est formé à partir de blocs en caissons 24 disposés de telle sorte que leurs côtés ouverts soient orientés vers le tunnel. Entre le moufle 23 et l'enveloppe externe du four, il est prévu un espace 25 (fig. 9 et 12) à travers lequel l'air de refroidissement circule. Cet air de refroidissement atteint l'espace 25 en traversant un certain nombre de canaux de

654683

passage d'air 26 prévus dans les côtés du four et communiquant avec l'extérieur. Chaque canal de passage d'air 26 est muni à son extrémité externe d'un bouchon 27 qui peut être dégagé pour modifier le degré et la manière dont l'air subit une circulation autour du moufle. L'air de refroidissement peut être envoyé par soufflage dans les canaux de passage d'air 26, au moyen de ventilateurs. L'air qui circule autour de l'espace 25 quitte le four par des cheminées ou carneaux 28. Il peut s'échapper vers l'atmosphère, mais il est utilisé de préférence pour certaines applications. Il peut être envoyé par exemple à une chambre de séchage. Dans l'étage de refroidissement rapide final, des canaux de passage d'air 29 débouchent dans le tunnel lui-même au voisinage de la partie inférieure de ce tunnel (fig. 12) et sont munis à leurs extrémités externes de bouchons 30 pouvant être dégagés pour admettre de l'air dans le tunnel, afin de favoriser le refroidissement direct des pièces.

Dans l'étage de refroidissement lent, les pièces sont soumises simplement à un refroidissement direct. Dans cet étage, les pièces refroidies traversent la gamme de températures critique dans laquelle, comme on le sait, la vitesse de refroidissement doit être très faible, afin que les pièces ne soient pas endommagées. A l'extérieur de cette gamme critique, un refroidissement rapide n'endommage pas les pièces. Le refroidissement direct est assuré par écoulement d'air à travers le tunnel, sous l'effet d'un ventilateur soufflant (non représenté) prévu à l'extrémité

654683

de sortie des pièces et d'un système d'échappement 32 prévu au début de la zone de préchauffage. Cet écoulement d'air favorise également un faible degré le refroidissement des pièces lorsqu'elles traversent les étages de refroidissement rapide. Le refroidissement des pièces dans ces étages peut être assuré principalement de façon indirecte, comme indiqué précédemment.

Lorsque l'air s'écoule dans le tunnel, il reçoit une certaine quantité de chaleur dans la zone de refroidissement, à partir des pièces quittant cette zone, et une quantité de chaleur considérablement plus grande lorsqu'il traverse la zone de cuisson. L'écoulement de l'air ainsi réchauffé favorise le chauffage des pièces qui traversent la zone de préchauffage.

Pour assurer une distribution uniforme de la température et pour améliorer le transfert de chaleur dans la zone de préchauffage, ainsi que pour permettre au gradient de température établi sur la longueur de cette zone d'être modifié, des organes sont prévus pour assurer la recirculation de l'air chauffé. Suivant ce mode de réalisation, trois dispositifs de recirculation 33 sont incorporés à la zone de préchauffage du four en des positions espacées sur sa longueur, chaque dispositif étant indépendant des autres. Chaque dispositif de recirculation 33 (montré sur les fig. 2, 3 et 5) comprend un ventilateur 34 disposé au-dessus du toit du tunnel, qui prélève l'air chauffé à ce tunnel par l'intermédiaire de conduits d'entrée 35 longitudinalement espacés, ménagés dans ce toit, et qui le renvoie au tunnel au niveau de la sole par des conduits de

sortie 36 s'étendant vers le bas à l'arrière des chambres de combustion, sur chaque côté du tunnel. Des registres (non représentés) sont prévus dans les conduits d'admission et de sortie 35 et 36 et peuvent être actionnés individuellement pour faire varier la quantité et l'emplacement du prélèvement et de la réintroduction d'air. Par exemple, l'air peut être prélevé en principe par la totalité des conduits d'admission 35 les plus voisins de l'entrée du tunnel et peut être réintroduit par les conduits de sortie 36 les plus éloignés. Un gradient de température plus prononcé que celui produit par le chauffage indirect et direct déjà décrit peut être obtenu, dans la zone de préchauffage, par l'introduction des produits de la combustion dans le tunnel à partir des chambres de combustion. On parvient aisément à ce résultat en enlevant une ou plusieurs des dalles 17 fermant les chambres de combustion. Etant donné que toutes les dalles sont aisément amovibles, une dalle ou plusieurs dalles peuvent être enlevées et les dalles restantes peuvent être écartées, si désiré, pour admettre les produits de la combustion dans le tunnel en un point quelconque des zones de cuisson ou de préchauffage, suivant les besoins. Il est bien entendu très important que, si le gradient de température est augmenté de cette manière, les produits de la combustion soient introduits à un stade tel du préchauffage des pièces, et que les produits de la combustion soient d'une nature telle, que les pièces ne soient pas endommagées.

Le système d'échappement 32 prévu au début de la

654683

zone de préchauffage prélève au four non seulement l'air s'écoulant à travers le tunnel et les produits de la combustion si ceux-ci ont été introduits dans ce tunnel, mais aussi les produits de la combustion provenant des chambres de combustion. Des ventilateurs (non représentés) prélèvent les produits à partir des chambres de combustion latérales et inférieure au moyen de conduits d'échappement 37 et prélèvent l'air à partir du tunnel au moyen de conduits d'échappement 38, pour les refouler dans des collecteurs 39 situés au-dessus du four, à partir desquels cet air et ces produits de combustion peuvent s'échapper vers l'atmosphère ou auxquels on peut les prélever comme l'air de refroidissement utilisé dans les étages de refroidissement rapide en vue d'une autre application. L'aspiration par le système d'échappement et par suite l'écoulement le long du tunnel sont commandés par un ou plusieurs registres (non représentés) actionnés automatiquement et travaillant en combinaison avec un dispositif détecteur de température placé de façon convenable à l'intérieur du four.

Il est prévu dans la sole du tunnel deux rainures parallèles continues 40, qui s'étendent sur toute la longueur de ce tunnel et qui reçoivent deux rangées d'appuis réfractaires sur lesquels sont placées des palettes 42 servant à supporter les pièces. Les rainures ou gouttières 40 sont prévues de chaque côté de la chambre de combustion inférieure ouverte, dans les zones de cuisson et de préchauffage. Les appuis 41 et les palettes 42 obturent effectivement la chambre de combustion par rapport à la

partie du tunnel occupée par les pièces. Les gouttières 40 sont formées par une maçonnerie normale, mais elles peuvent être constituées par des dalles inférieures judicieusement rainurées, dont les rainures sont alignées. Les appuis 41 sont déplacés par poussée le long du tunnel au moyen d'organes de poussée hydrauliques ou mécaniques à vitesse variable (non représentés). Afin de réduire la charge totale exercée sur les organes de poussée, un transporteur à rouleaux 43 est prévu dans la base du tunnel à l'entrée et à la sortie du four, comme montré sur les fig. 3 et 11 respectivement, mais on peut prévoir un tel transporteur à une seule extrémité. La surface active du transporteur à rouleaux 43 est située au niveau de la partie inférieure des gouttières, pour supporter les appuis.

Ce mode de support des pièces fournit une position correcte pour les pièces dans le tunnel et réduit le risque de basculement et d'effondrement lorsque les pièces traversent ce tunnel. Un moindre effort est requis pour pousser les pièces à travers le tunnel sur des appuis placés dans des gouttières que sur des palettes reposant sur une sole plate.

A titre de précaution contre l'effondrement des palettes 42 supportant les pièces en cas de rupture, les bords de ces palettes sont judicieusement munis d'onglets, pour établir des liaisons amovibles entre les palettes voisines. De cette manière, si une palette se rompt, elle est supportée par les palettes voisines.

654683

Un four tel que décrit ici permet d'utiliser un cycle de cuisson plus rapide que les fours-tunnels connus, de sorte que la production est accélérée et est plus souple. L'uniformité du chauffage, du refroidissement et de la commande rendue possible dans toutes les zones du four, permet d'obtenir une meilleure qualité de pièces.

Le mode de support des pièces dans le tunnel et le chauffage de la sole sont particulièrement importants pour l'obtention d'un rendement plus grand pour le four, étant donné qu'on évite la zone dite "zone froide", qui peut se former dans les fours-tunnels connus le long de la partie médiane de la sole du four, occupée habituellement par la plus grande partie des pièces.

Ce four peut être utilisé pour la cuisson de "biscuit", c'est-à-dire pour durcir simplement l'argile, pour cuire des pièces munies d'une glaçure, devant subir une seconde cuisson après application de la glaçure sur le biscuit, et pour traiter les pièces subissant une seule cuisson, dans lesquelles la glaçure est appliquée sur l'argile. Dans le cas de la seconde cuisson de pièces munies d'une glaçure, les pièces déjà durcies ne doivent pas être soumises à des chocs thermiques sévères, de sorte qu'un gradient de température plus progressif est nécessaire le long de la zone de préchauffage que cela n'est le cas pour des pièces sous forme de biscuit. C'est pour cette raison que les chambres de combustion ont été prolongées à travers la zone de préchauffage. Dans le cas de biscuit, les produits de la combustion

654683

peuvent être admis dans la zone de préchauffage de la manière déjà décrite, afin d'obtenir un gradient de température longitudinal plus prononcé dans cette zone et de permettre à l'ensemble du cycle de cuisson d'être accéléré.

Des modifications peuvent être apportées au mode de réalisation décrit, dans le domaine des équivalences techniques, sans s'écarter de l'invention.

REVENDICATIONS

1.- Four continu pour produits ou pièces céramiques, comportant un seul tunnel à travers lequel les pièces sont déplacées, ces pièces traversant des zones de préchauffage, de cuisson et de refroidissement en reposant sur des plates-formes de support écartées de la sole du four et prenant appui sur des montures qui permettent le guidage à coulissement de ces plates-formes, au moins sur la plus grande partie de la longueur du tunnel, la zone de cuisson présentant des bandes de chauffage longitudinales servant à chauffer indirectement le tunnel, principalement par rayonnement, ces bandes de chauffage étant réparties au moins autour des parois inférieure et latérales du tunnel, des organes étant prévus pour faire varier la chaleur fournie par les bandes de chauffage à différents niveaux de la zone de cuisson.

2. Four continu pour produits céramiques suivant la revendication 1, dans lequel la sole du four est munie de deux rainures ou gouttières parallèles continues qui

654683

s'étendent au moins sur la plus grande partie de la longueur du tunnel et qui reçoivent deux rangées d'appuis réfractaires sur lesquels sont placées des palettes formant les plates-formes de support des pièces, ces appuis pouvant coulisser le long des rainures ou gouttières afin d'assurer l'acheminement des pièces le long du tunnel.

3. Four continu pour produits céramiques suivant la revendication 1 ou 2, dans lequel des joints à chevauchement sont prévus entre les bords avant et arrière des palettes voisines, pour pouvoir supporter une palette qui s'est rompue au moyen de la palette placée devant elle ou de celle placée derrière elle.

4. Four continu pour produits céramiques suivant la revendication 2 ou la revendications 2 et 3, dans lequel les rainures ou gouttières sont remplacées, à une extrémité au moins du tunnel, par un transporteur à rouleaux dont la surface de transport se trouve au niveau de la partie inférieure de ces rainures ou gouttières, afin de supporter les appuis.

5. Four continu pour produits céramiques suivant l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel des organes de recirculation associés à la zone de préchauffage sont prévus pour extraire de l'air de la partie supérieure du tunnel et pour le réintroduire au niveau de la sole.

6. Four continu pour produits céramiques suivant la revendication 5, dans lequel les organes de recirculation comprennent deux ou plusieurs orifices d'entrée et/ou

654683

orifices de sortie pouvant être contrôlés individuellement, espacés sur la longueur du tunnel.

7. Four continu pour produits céramiques suivant l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel des organes sont prévus pour aspirer longitudinalement de l'air à travers le tunnel, dans une direction opposée à celle correspondant au déplacement des pièces.

8. Four continu pour produits céramiques suivant la revendication 7, dans lequel l'écoulement de l'air le long du tunnel est commandé par un dispositif détecteur de température prévu dans le tunnel.

9. Four continu pour produits céramiques suivant l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la zone de refroidissement du four comprend au moins un étage de refroidissement rapide.

10. Four continu pour produits céramiques suivant la revendication 9, dans lequel l'étage de refroidissement rapide comprend un moufle entourant les pièces qui se trouvent dans le tunnel et, autour de ce moufle, un espace permettant la circulation d'air de refroidissement.

11. Four continu pour produits céramiques suivant l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les bandes de chauffage sont encastrées dans la sole et les parois du tunnel.

12. Four continu pour produits céramiques suivant la revendication 11, dans lequel les bandes de chauffage sont constituées par des chambres de combustion longitu-

654683

dinales.

13. Four continu pour produits céramiques suivant la revendication 12, dans lequel les chambres de combustion longitudinales pénètrent dans la zone de préchauffage pour permettre aux produits de la combustion d'être envoyés dans cette zone de préchauffage et de chauffer indirectement les pièces.

14. Four continu pour produits céramiques suivant la revendication 12 ou 13, dans lequel des organes sont prévus pour assurer le transfert des produits de la combustion des chambres de combustion au tunnel.

15. Four continu pour produits céramiques suivant l'une quelconque des revendications 12 à 14, dans lequel les chambres de combustion longitudinales prévues dans les parois latérales comprennent des rangées de blocs formant des gouttières ou ayant eux-mêmes une forme de gouttière, incorporés à la maçonnerie du four, les côtés ouverts des gouttières étant orientés vers le four et étant recouverts par des dalles réfractaires aisément remplaçables.

16. Four continu pour produits céramiques suivant la revendication 14, dans lequel les prolongements des chambres de combustion longitudinales des parois latérales s'étendant jusque dans la zone de préchauffage sont également ménagés suivant la revendication 15 et assurent le passage des produits de la combustion vers la partie du tunnel qui forme la zone de préchauffage par des intervalles ménagés entre les dalles.

17. Four continu pour produits céramiques suivant la revendication 15 ou 16, dans lequel les dalles associées aux chambres de combustion ménagées dans les parois latérales du tunnel coopèrent avec des profilages de positionnement prévus dans l'aile inférieure de la gouttière et sont inclinées de façon à s'appuyer contre des ailes supérieures plus étroites de cette gouttière.

18. Four continu pour produits céramiques suivant l'une quelconque des revendications 15 à 17, dans lequel les extrémités des dalles sont munies de profilages en prise complémentaires, par exemple d'onglets permettant aux extrémités des dalles adjacentes de recouvrir les joints verticaux et transversaux.

19. Four continu pour produits céramiques suivant l'une quelconque des revendications 12 à 18, dans lequel l'une des chambres de combustion est ménagée dans la sole du tunnel et se présente sous la forme d'une gouttière ouverte à sa partie supérieure, qui est effectivement fermée par rapport à la partie du tunnel occupée par les pièces au moyen des plates-formes de support des pièces et des montures associées.

20. Four continu pour produits céramiques suivant l'une quelconque des revendications 12 à 19, dans lequel les chambres de combustion sont alimentées en combustible gazeux.

21. Four continu pour produits céramiques suivant la revendication 20, dans lequel des organes sont prévus pour commander l'admission d'air primaire, l'admission

654683

d'air secondaire et éventuellement l'admission d'air tertiaire dans chaque chambre de combustion.

22. Four continu pour produits céramiques suivant l'une quelconque des revendications 12 à 21, dans lequel des brûleurs sont prévus dans les chambres de combustion au voisinage de l'extrémité de sortie des pièces de la zone de cuisson, des organes étant prévus pour introduire de l'air secondaire dans les chambres de combustion, du côté des brûleurs orienté vers la zone de refroidissement.

23. Four continu pour produits réfractaires suivant l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel une ou plusieurs bandes de chauffage sont ménagées dans le toit ou la voûte du four.

24. Procédé pour la cuisson de pièces dans un four continu pour produits céramiques suivant l'une quelconque des revendications précédentes, selon lequel la section droite du four n'est que légèrement plus grande que la pièce unitaire de plus grandes dimensions ou que les pièces unitaires les plus grandes et les plus larges d'une série de pièces devant être soumises à la cuisson.

25. Procédé pour la cuisson de pièces dans un four continu pour produits céramiques, substantiellement comme décrit.

26. Four continu pour produits réfractaires, substantiellement comme décrit et illustré dans les dessins ci-joints.

Bruxelles, le octobre 1964,

Pp Société dite : WEST WIDLANDS GAS BOARD et
Société dite : JOHNSON BROTHERS (HANLEY) LIMITED,

Buray

654623

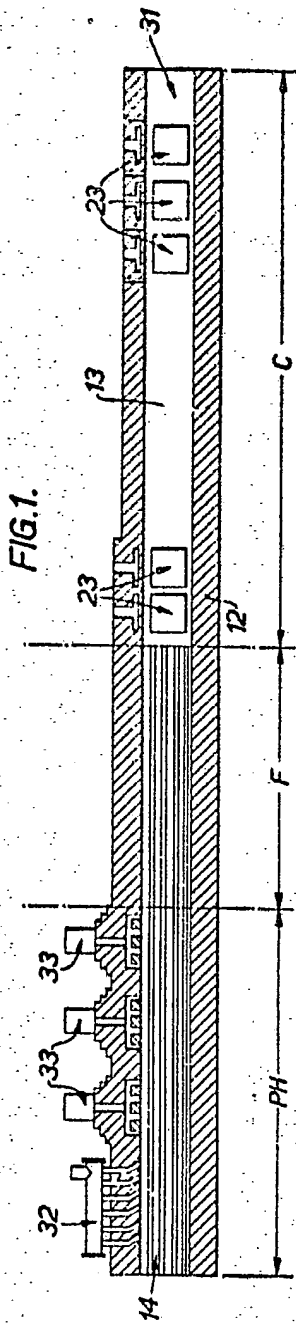


FIG. 1.

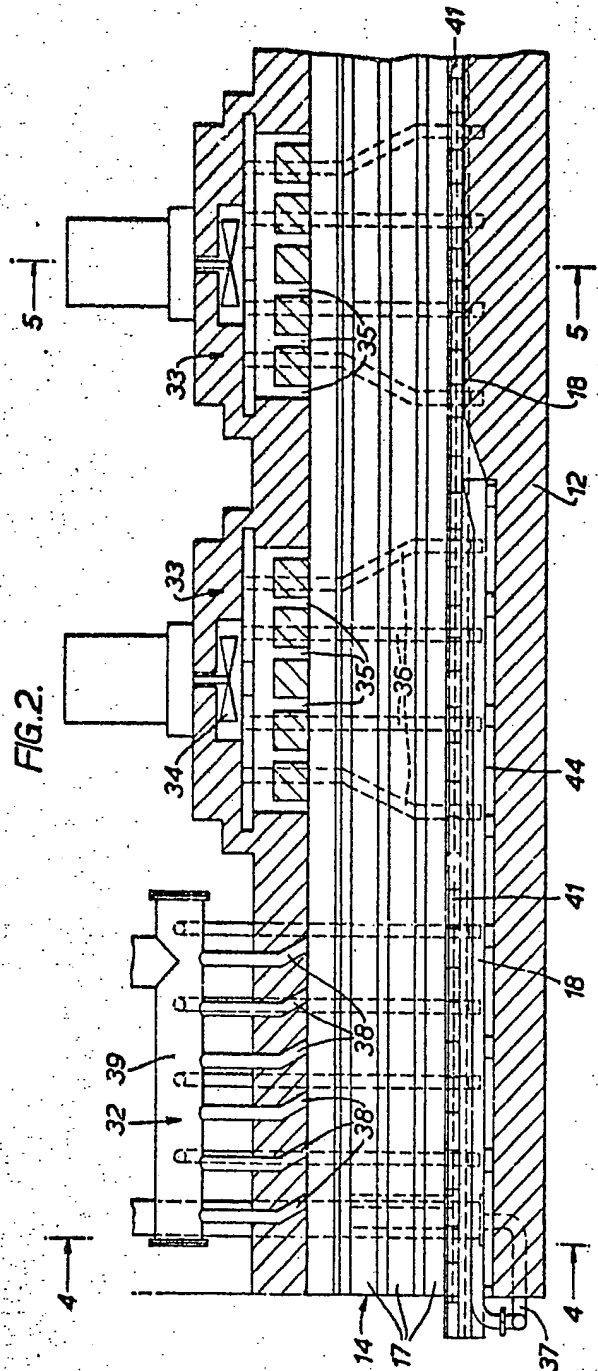
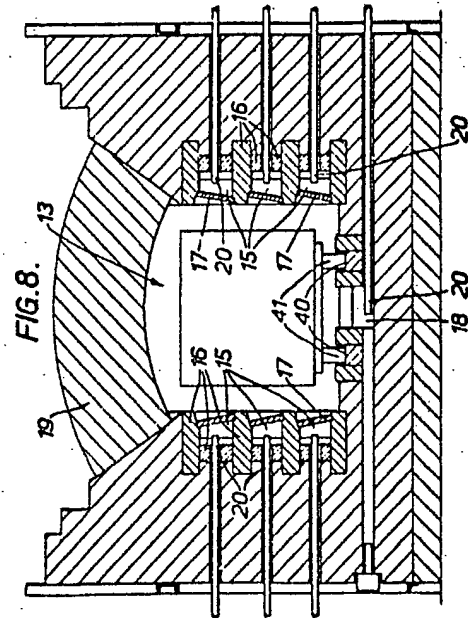
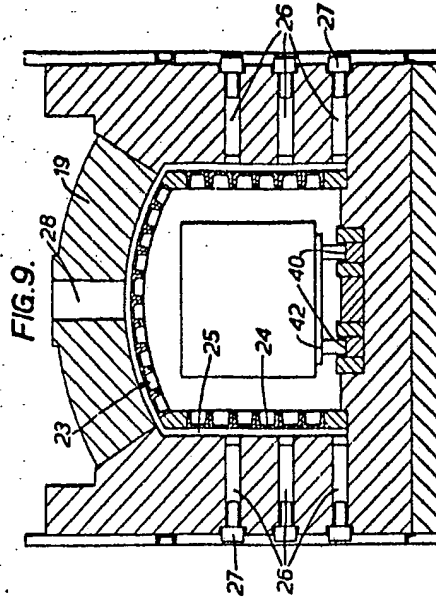
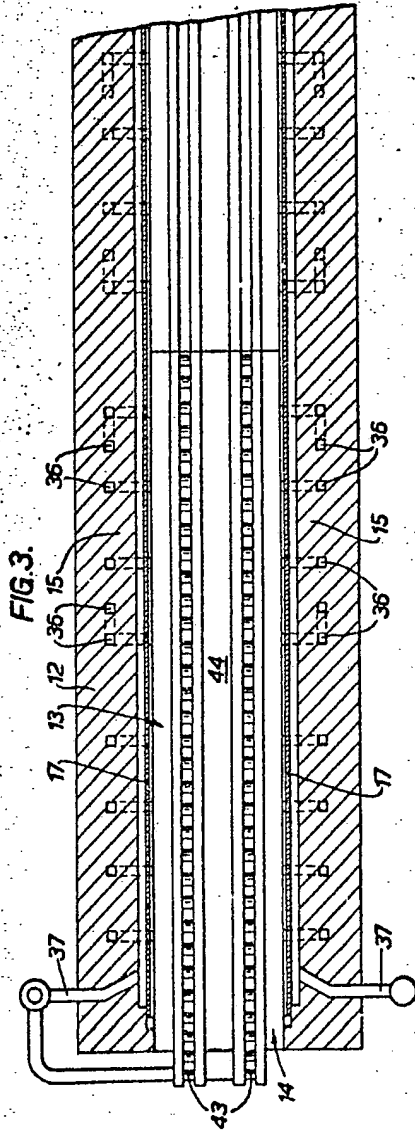


FIG. 2.

Bruxelles, le 22.10.64,
Le Mandataire,

Beuoy

654083

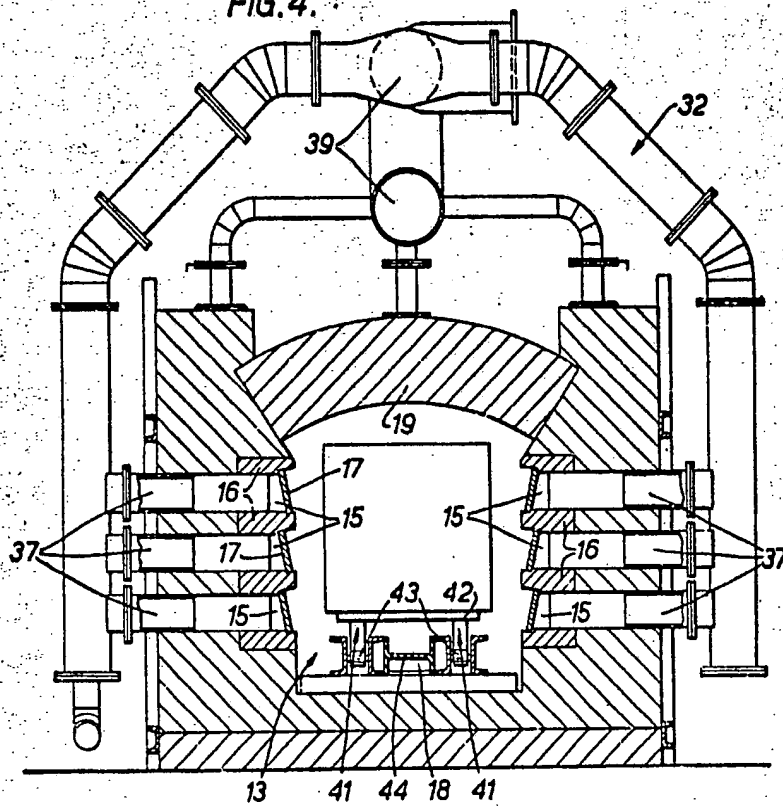


Brussels, le 10.10.60.
Le Mandataire,

Benny

654683

FIG. 4.



Approved: 10 Dec 10, 65,
by H. H. H. H. H.

Henry

6 pl.
pl. 4

654628

FIG. 12.

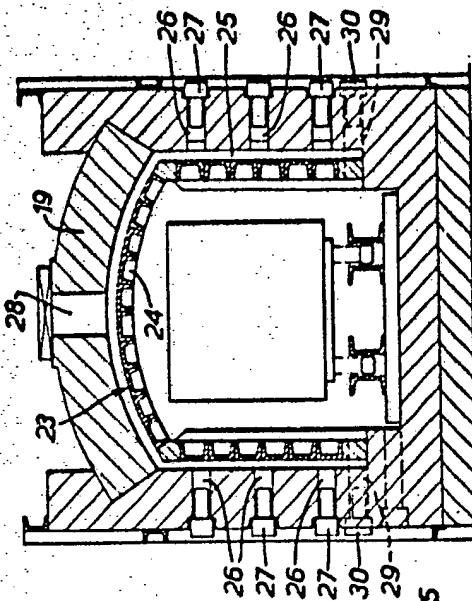
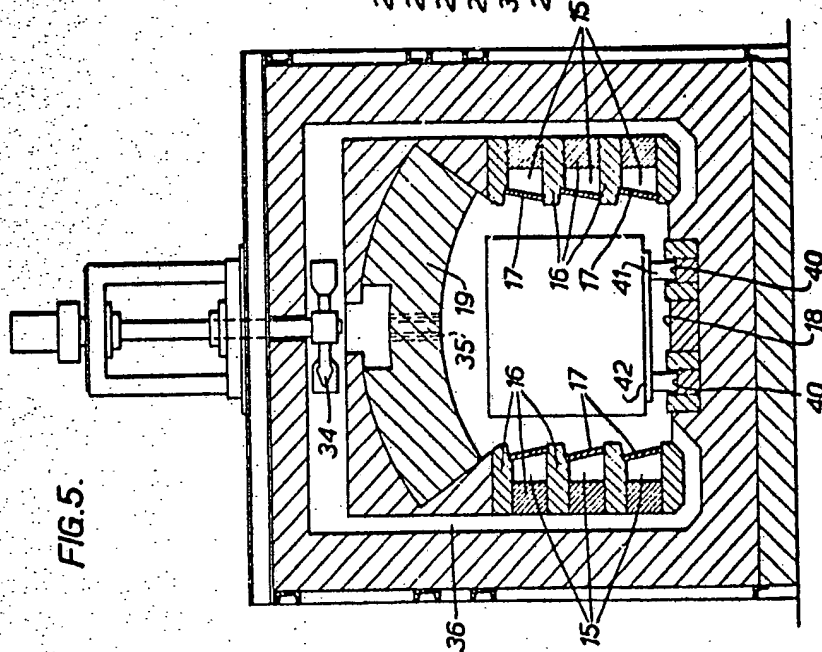


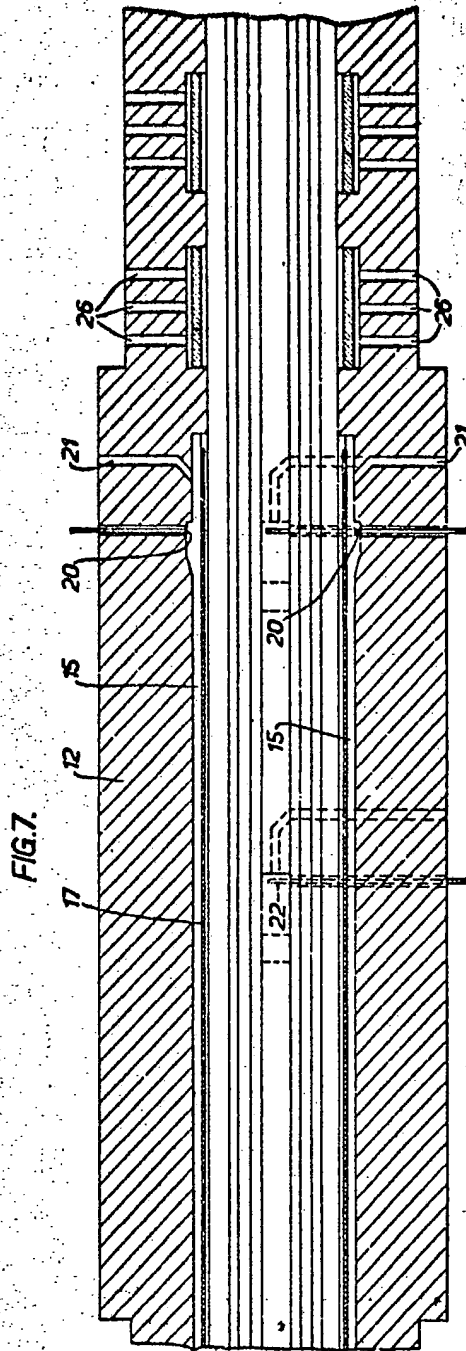
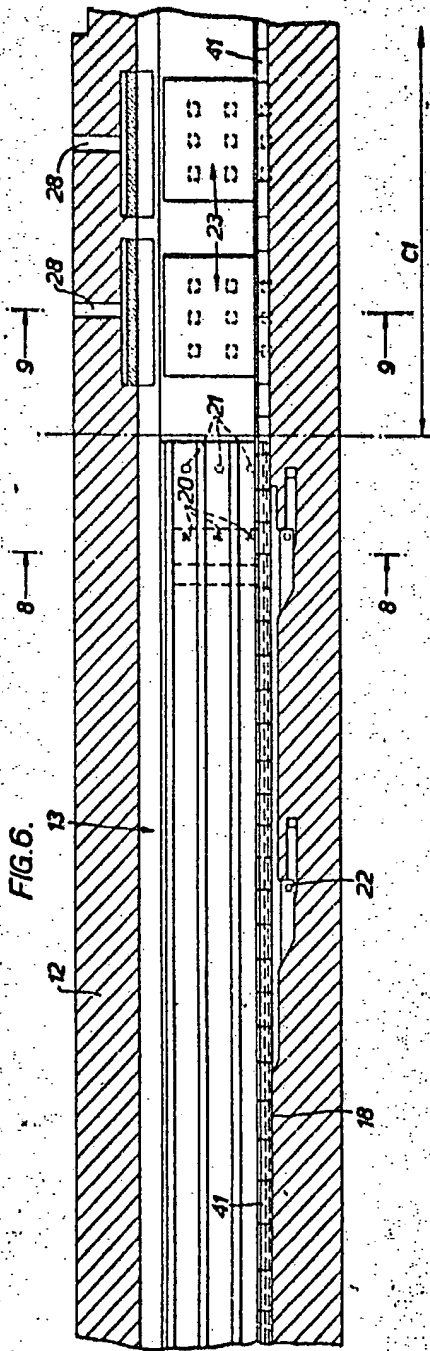
FIG. 5.



Bruxelles, le 22.10.1964.
le requérant,

Buony

654683



Annuller . 22.10.64

[Signature]

654683

FIG. 11.

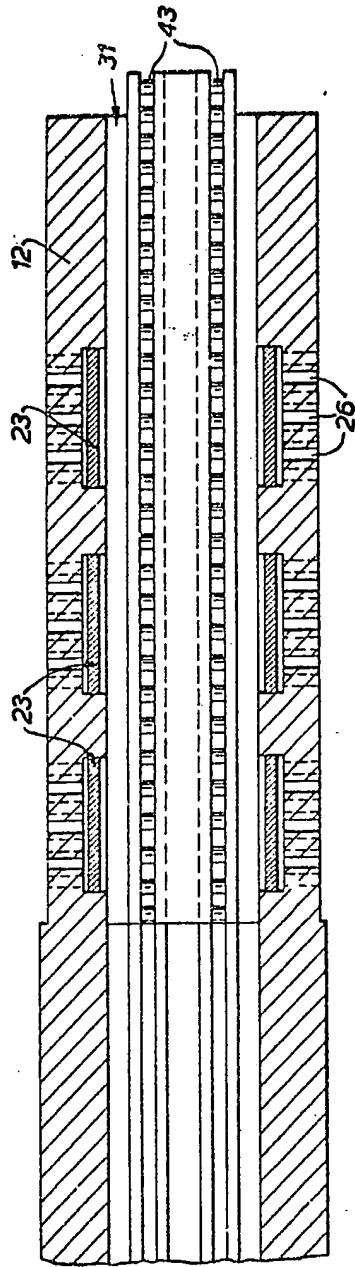
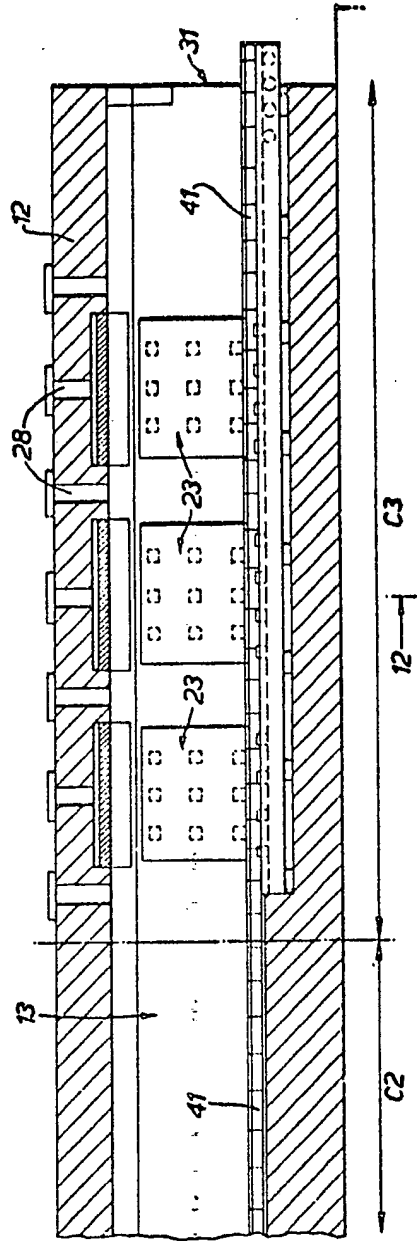


FIG. 10.



RECEIVED 22.10.1964
IN CASE 654683

Henry

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.